

DEUTSCHE BAUZEITUNG

MITTEILUNGEN ÜBER

ZEMENT, BETON- UND EISENBETONBAU

* * * * *
UNTER MITWIRKUNG * DES VEREINS DEUTSCHER PORTLAND-CEMENT-
* * FABRIKANTEN * UND * DES DEUTSCHEN BETON-VEREINS * *

VII. JAHRGANG 1910.

NO. 19.

Die Verwendung von Eisen im Hochbau.

Im Anschluß an unsere Mitteilungen vom Juni d. Js. über den von Hrn. Ob.-Ingenieur Fischmann bei der diesjährigen Hauptversammlung des „Vereins Deutscher Eisenhüttenleute“ in Düsseldorf gehaltenen Vortrag und an dessen Entgegnung vom Juli d. Js. (Stahl & Eisen No. 34) können wir zunächst unserer Betriedigung darüber Ausdruck geben, daß der Hr. Vortragende „den Fortschritt, der in der Eisenbetonbauweise liegt, bedingungslos anerkennt“.

Daß trotzdem Eisenbeton nicht für alle Zwecke im Bauwesen geeignet erscheint, wird von keinem unparteiischen und unvoreingenommenen Eisenbeton-Fachmann geleugnet werden; sind wir doch in Wort und Schrift stets bemüht, unangebrachten Empfehlungen entgegenzutreten und etwaige Uebertreibungen, die der guten Sache nur schaden können, auf das richtige Maß zurückzuführen.

Es wird auch keinem gewissenhaften und erfahrenen Ingenieur beikommen, zu Gunsten des Eisenbetons den Eisenbau da zu verdrängen, wo er wirtschaftlich gerechtfertigt ist, vorausgesetzt, daß er nicht Vorteile anderer Art, z. B. künstlerische Ausbildung, vermehrte Feuersicherheit usw. in Erwägung ziehen muß. Was die hinsichtlich der letzteren erforderliche Schutzdeckung der Eisenstäbe durch Beton oder Mörtel betrifft, so haben umfangreiche, seit mehr als 20 Jahren angestellte Versuche, wie auch vorgekommene Brände zur Genüge dargetan, daß schon eine Mörteldeckung von 5 bis 6 mm genügt, den Bestand selbst schwer belasteter Bauteile (Platten, Balken, Gewölbe, Treppen usw.) im stärksten Feuer zuverlässig zu sichern.

Gerade in dieser Beziehung sind wir z. Zt. im Verein mit dem „Deutschen Ausschuss für Eisenbeton“ und den kgl. Material-Prüfungsämtern damit beschäftigt, durch sorgfältig vorbereitete Brandversuche das erforderliche Mindestmaß von Deckung und die Mörtelmischungen für die verschiedensten Bauteile einwandfrei festzustellen.

Zu den weiteren Ausführungen, die keine neuen Gesichtspunkte in der aufgeworfenen Frage bringen, haben wir nur Weniges zu bemerken.

Ueber den Sinn und den Zweck des in Düsseldorf gehaltenen Vortrages kann ein Zweifel nicht bestehen. Die dem Vortrage folgende Aussprache hat deutlich genug gezeigt, daß die Zuhörer ihn so aufgefaßt haben, wie er zweifellos gemeint war, als eine Anpreisung des Eisens mit dem Nebenzweck, Stimmung gegen den Eisenbetonbau zu machen und dadurch seiner Verwendung Abbruch zu tun. Einem derartigen Vorgehen mußte der „Deutsche Beton-Verein“ entgegenzutreten, so sehr ihm und seinen Bestrebungen sonst diese Art und Weise der Auseinandersetzung in Zeitschriften auch fern liegt. Einer von Nebenabsichten freien und nach wissenschaftlicher Sachlichkeit strebenden Beurteilung wird der „Deutsche Beton-Verein“ weder entgegenzutreten noch sich verschließen.

Die Frage, ob die Eisenindustrie als Ganzes gut daran tut, den Eisenbeton, dessen Bedarf an Eisen infolge seiner Mannigfaltigkeit immer mehr ins Gewicht fällt, zu bekämpfen, kann zunächst ruhig ausscheiden. Selbst wenn diese Frage bejaht würde, muß verlangt werden, daß bei einer öffentlichen, wissenschaftlichen Behandlung des in Rede stehenden Themas das Streben nach Sachlichkeit mehr in den Vordergrund tritt.

Bezüglich der Kostenfrage haben wir uns vielleicht nicht deutlich genug ausgedrückt; in den Fällen, wo die Ausführung in Eisenbeton billiger wird als der reine Eisenbau, braucht man für die Ueberlegenheit des ersteren im Wettbewerb allerdings keine weiteren Gründe und Ursachen zu suchen; denn selbst bei einer Gleichwertig-

keit der beiden Bauweisen wird die Entscheidung begreiflicher Weise fast immer auf das billigere Angebot fallen. Die in der Eisenbetonbauweise selbst liegenden großen Vorteile, die wir in unserer ersten Entgegnung (siehe Nr. 14 der „Mitteilungen“) kurz zusammengestellt haben, rechtfertigen die Anwendung auch vielfach da, wo das Angebot des reinen Eisenbaues billiger ist. Wir könnten zahllose Fälle aus dem Gebiete des Hoch-, wie des Tiefbaues anführen, wo auf diese Weise der Eisenbeton sich sein Anwendungsgebiet erobert hat. Die Angebote der Eisenbetonfirmen sind vielfach sehr niedrige, in den meisten Fällen weniger mit Rücksicht auf den Wettbewerb des Eisens, als vielmehr auf den scharfen Wettbewerb im eigenen Lager, wobei die Preise so billig gestellt wurden, als es der betreffenden Firma nur möglich ist.

Die Feuersicherheit des Eisenbetons kann und wird von keinem wirklich Sachverständigen mehr in Zweifel gezogen werden. Dagegen reden aber die Brandstätten größerer im Eisenbau hergestellter Fabrikbauten eine bededte Sprache nicht nur über die mangelhafte Feuersicherheit des Eisens, sondern auch über den Schaden, den das Eisen infolge der großen Ausdehnungen und Verbiegungen bei höheren Hitzegraden und durch die Wirkung auf die übrigen an und für sich feuersicheren und haltbaren Bauwerksteile ausübt. Wir erinnern hier nur an die vernichtenden Brände der Ludwigshafener Walzenmühle, der Spinnerei zu Offenburg und der Borsigmühle zu Berlin (Moabit). In mancher Beziehung ist sogar das Holz dem Eisen noch überlegen gewesen.

Ueber die tatsächliche Größe der Unterhaltungskosten von Eisenbetonbauten fehlen zuverlässige Angaben unseres Erachtens hauptsächlich aus dem Grunde, weil eigentliche Unterhaltungsarbeiten überhaupt nicht notwendig werden. Die Untersuchungen größerer Bauten, die v. Emperger anführt, wird man in dem hier in Betracht kommenden Zusammenhang kaum anführen dürfen; sie erfolgen lediglich in wissenschaftlichem Interesse. Wir können uns nicht recht denken, worin die Unterhaltungsarbeiten bei einem Eisenbetonbauwerk bestehen sollen.

Was nun die nachträglichen Stemmarbeiten betrifft, so können wir nur soviel sagen, daß unseren Mitgliedern, die sicherlich schon eine bedeutende Zahl von Fabrikgebäuden und Hochbauten aller Art ausgeführt haben und auch nach Vollendung der Betonarbeiten nicht nur in das Gebäude kommen, sondern auch mit den betreffenden Bauherren zusammentreffen, irgendwelche Anstände oder Klagen nennenswerter Natur nicht bekannt geworden sind.

Richtig ist, das schon hier und da bei dem Abbruch von Eisenbetonbauwerken, hauptsächlich des Tiefbaues, Schwierigkeiten entstanden sind. Wir schätzen das nicht hoch ein und unser Empfinden wehrt sich dagegen, daß der Techniker bei der Erstellung der meisten seiner Werke die Möglichkeit einer leichten Beseitigung oder Zerstörung derselben gleichsam als ein mitbestimmendes Moment bei der Auswahl des Baustoffes beachten soll. Gewiß werden derartige Beseitigungen notwendig werden, sie werden aber vereinzelt Ausnahmen bleiben. Unser Streben muß dahin gehen, alle für Eisenbeton geeignete Bauwerke so standfest als möglich bei geringstem Kostenaufwand herzustellen, gleichsam als wären sie für die Ewigkeit bestimmt. Es muß übrigens bei dieser Bemängelung der Widerspruch auffallen, der darin liegt, daß einerseits die Schwierigkeiten des Abbruches eines Eisenbetonbauwerkes, die doch nur in der vorzüglichen Be-

schaffenheit der Baustoffe und dem gut zusammengefügteten Aufbau ihre Ursache haben, so sehr betont werden, an anderer Stelle aber Mißtrauen gegen das Material und den sicheren Bestand der Bauwerke zu erwecken gesucht wird. Beides kann unmöglich gleichzeitig zutreffen.

Endlich noch einmal die „dunklen Punkte“, die Frage der Uebereinstimmung zwischen Theorie und Wirklichkeit. Daß der Eisenbau im Verhältnis zu der jungen Eisenbeton-Industrie sehr wenig getan hat, um durch planmäßige Versuche die Richtigkeit der Theorie der angewandten Rechnungsmethoden zu prüfen, wird wohl auch von den Eisenkonstruktoren selbst zugegeben werden müssen. Worin dies seinen Grund haben mag, möchten wir nicht untersuchen. Wenn die vom „Verein Deutscher Brücken- und Eisenbauanstalten“ in Angriff genommenen Versuche, die doch nur behufs Klärung noch offener Fragen angestellt werden, die bestehenden Anschauungen von den Eigenschaften des Baustoffes und dem Verhalten der inneren Kräfte bestätigen, so soll uns das freuen; das Gegenteil hat für uns keine Bedeutung.

Soweit Versuche in dieser Richtung bekannt geworden sind, trifft diese Uebereinstimmung aber nicht immer zu, was nicht weiter verwunderlich ist. Wir sind überzeugt, daß vor den Bach'schen Versuchen kein Eisenkonstrukteur sich veranlaßt gesehen hat, bei einem auf Biegung oder Knickung beanspruchten C-Eisen, das aus der Tabelle herausgegriffene Widerstandsmoment um vielleicht ein Viertel zu verringern. Ein großer Teil der hergestellten C-Eisen wird aber sicherlich in Tragwerken auf Biegung oder Knickung beansprucht, der kleinere Teil auf reinen Zug. Wir möchten in diesem Zusammenhange nicht unterlassen, auf die wichtigen, von Hrn. Prof. Schüle in Zürich mit Nietanschlüssen gemachten Versuche hin-

zuweisen, über welche dieser kürzlich vor den schweizerischen Mitgliedern des „Internationalen Verbandes für die Materialprüfung der Technik“ berichtet hat.

Es dürfte dieser Vortrag demnächst zur Veröffentlichung gelangen, sodaß es sich erübrigt, jetzt näher darauf einzugehen. Die Versuche haben, das sei kurz erwähnt, dargetan, daß in Nietverbindungen, die auf Zug beansprucht werden, bei einer rechnermäßigen Beanspruchung von rd. 1400—1500 kg/qcm Nettoquerschnittes des angeschlossenen Stabes in der Nähe der Nietlöcher die Fließgrenze des Eisens erreicht wird. Es wird daher wohl zu erörtern und zu prüfen sein, ob bei einer zulässigen Eisenbeanspruchung von 1200—1600 kg/qcm die Sicherheit von genieteten Konstruktionen nicht in unzulässiger Weise herabgedrückt wird.


Die Schlußbemerkung, daß die behauptete wirtschaftliche Ueberlegenheit nicht immer vorhanden sei, erscheint uns entbehrlich; denn zu einer solchen Behauptung wird sich wohl noch niemand verstiegen haben. Im übrigen sind wir mit dem Vortragenden ganz der Meinung, daß man am besten dem Fachmann überläßt, von Fall zu Fall zu entscheiden, ob der Eisenbeton oder der reine Eisenbau am Platze ist. Wenn dieser Grundsatz allseitig hochgehalten wird, ist zu hoffen, daß derartige nach unseren Begriffen überflüssigen Erörterungen aufhören, die, wie die Erfahrung lehrt, den Fortschritt, die Weiterentwicklung und Verbreitung einer guten Sache doch nicht aufhalten können. —

Biebrich, den 1. September 1910.

Der Vorstand des Deutschen Beton-Vereins (E. V.).

Eugen Dyckerhoff, Dr.-Ing. M. Koenen.
Vorsitzender.

Neuere Maschinen zur Betonbereitung und Verarbeitung.

 gelegentlich unserer Besprechung der II. Ton-, Zement- und Kalkindustrie-Ausstellung in Berlin (vergl. No. 13, 14, 15) haben wir hervorgehoben, daß die Ausstellung in besonders reicher Auswahl mit Maschinen zur Betonbereitung und Verarbeitung besetzt war. Neben einer Reihe von Maschinenfabriken, die einzelne in dieses Gebiet fallende Maschinen bauen, wie z. B. das königl. bayerische Hüttenamt Sonthofen, waren namentlich die Firmen Gauhe, Gockel & Cie. in Oberlahnstein a. Rh. und Dr. Gaspary & Co. in Markranstädt bei Leipzig, die den Bau solcher Maschinen als Sonderzweig betreiben, mit einer großen Auswahl ihrer neuesten Formen vertreten. Wir hatten uns vorbehalten, auf diesen Teil der Ausstellung noch zurückzukommen, ziehen es aber vor, unabhängig davon nachstehend auf einige neuere Erscheinungen aus diesem Gebiete einzugehen.

I. Beton-Mischmaschinen.

Im Bau von Betonmischmaschinen stehen sich bekanntlich zwei Grundformen gegenüber. Die einen arbeiten mit ununterbrochenem Betriebe, indem am oberen Ende des meist aus einem geneigt liegenden Zylinder bestehenden Mischapparates das Rohmaterial fortlaufend eingefüllt und am unteren Ende das fertige Mischgut fortlaufend abgezogen wird. Die Maschinen haben den Vorzug großer Massenleistung, aber den Nachteil, daß mit ihnen im allgemeinen eine durchaus gleichmäßige und innige Mischung der Materialien nicht mit Sicherheit erreicht werden kann und daß sich die Maschinen dem Mischbedürfnis verschiedenartiger Materialien nur in beschränkten Grenzen durch Veränderung der Umlaufgeschwindigkeit der Trommel anpassen können. Im übrigen hängt der Grad der Durchmischung ein für alle mal ab von der Länge und Neigung der Mischtrommel.

Es wird deshalb in neuerer Zeit im allgemeinen den Maschinen mit unterbrochenem Betriebe, sogenanntem Chargenbetrieb, der Vorzug gegeben, bei denen das Material satzweise, d. h. jedesmal in einer bestimmten Menge eingebracht, dann je nach Bedarf länger oder kürzer gemischt und dann, meist durch Kippen der Trommel, entleert wird. Der Betrieb der Maschinen muß dabei jedesmal unterbrochen werden, es geht also an Zeit und Gesamtleistung verloren. Dafür ist die Mischung eine zuverlässig gleichmäßige und in weiten Grenzen regelbare.

Die Vorteile des satzweisen Betriebes mit der Leistung des kontinuierlichen Betriebes suchen einige amerikanische Beton-Mischmaschinen bis zu gewissem Grade zu vereinigen, von denen zwei zweckmäßig gebaute und leistungsfähige Typen in den letzten Jahren auch in Deutschland mit Erfolg eingeführt worden sind. Es handelt sich um die Smith-Milwaukee-Mischmaschine und die Ransome-Mischmaschine. Erstere wird für Deutschland und die angrenzenden Länder in Deutschland selbst ge-

baut und zwar von den Drais-Werken G. m. b. H. in Mannheim-Waldhof, letztere durch Philipp Deutsch & Co. G. m. b. H. in Berlin in Deutschland vertrieben. Beiden Maschinen ist die Anordnung gemeinsam, daß sie satzweise eingefülltes Material verarbeiten, daß die Mischtrommel aber während der Entleerung mit gleicher Geschwindigkeit weiterläuft, sodaß also der Zeitverlust für Abstellen und Anlassen der Maschinen fortfällt. Dieser Zeitgewinn fällt allerdings nur dann wesentlicher ins Gewicht, wenn es sich um Höchstleistungen für kürzere Zeit handelt, bei welcher eine absolut geregelte Zufuhr des Materiales zur Maschine und vor allem auch ein sofortiges gleichmäßiges Verarbeiten des gemischten Betons möglich ist. Im übrigen sind die Maschinen aber auch konstruktiv bemerkenswert.

Die Smith-Mischmaschine ist in Abbildung 1 in einer einfachen, feststehenden Form, die aber leicht durch Untersetzen eines Wagengestells in eine bewegliche verwandelt werden kann, in Abbildung 2 in einer vollkommenen Form, fahrbar, mit Materialaufzug und sonstigen Einrichtungen zur Beschleunigung des Betriebes dargestellt. Abbildung 3 zeigt einen Schnitt durch die Trommel, der ihre Form und innere Ausbildung genau erkennen läßt.

Der Mischapparat besteht aus einer doppelt-konischen Mischtrommel mit offenen Enden, die im größten Querschnitt von einem Zahnkranz umschlossen wird, in welchen das Antriebszahnrad eingreift. Das Ganze ist in einen Rahmen derart gelagert, daß die Trommel mit der Auslafrichtung nach unten gekippt werden kann, wenn sie entleert werden soll, während sie während der Mischung wagrecht steht. Die Füllung der Trommel erfolgt durch einen Trichter, der mit der Lagerung der Trommel so verbunden ist, daß er die Kippbewegung mitmacht, sich aber nicht mitdreht. Das Kippen der Maschine erfolgt durch einen einfachen Hebelgriff. Bei den kleinsten, auf einer Art Karre montierten Maschinen, dient die Deichsel gleichzeitig zu diesem Zweck.

Wie aus der bisherigen Beschreibung hervorgeht, liegt der gesamte Antrieb-Mechanismus außerhalb der Trommel, kommt also mit dem Mischgut nicht in Berührung. Ebenso sind im Inneren der Trommel alle beweglichen Teile vermieden, die namentlich bei grobem Material dem Bruch und starkem Verschleiß ausgesetzt sind und lediglich feststehende schräg gestellte schaufelartige Blechstreifen auf der inneren Blechwand aufgenietet. Die Schaufeln sind nach Bedarf auswechselbar und ebenso ist bei den großen Mischmaschinen in der Trommel selbst eine zweite Haut von Kesselblechen eingelegt, die leicht stückweise ausgewechselt werden kann. Es sind also alle Vorkehrungen getroffen, um die Abnutzung der Maschine möglichst einzuschränken. Ebenso ist die Reinigung einfach.

Infolge des Fehlens beweglicher Rührarme usw., die durch das Mischgut hindurch gequetscht werden müssen,

ist der Kraftbedarf bei diesen Maschinen auch verhältnismäßig gering. Trotzdem ist infolge der eigenartigen Form der Trommel, unterstützt durch die Anordnung der spiralförmigen Schaufeln, die Innigkeit und Gleichmäßigkeit der Mischung eine sehr gute bei geringem Zeitverbrauch; denn die Materialien fallen schon bei der Umdrehung von selbst durcheinander, indem sie durch die Trommel-Bewegung getrennt werden, sich überkollern und infolge

11 Umdrehungen der Trommel in einer Minute. Die kleinsten Maschinen werden auch für Handbetrieb gebaut.

Die Abbildung 2 zeigt einen auf eisernem Wagen montierten Mischapparat mit Aufzug für die zu mischenden Materialien. Der etwa $\frac{3}{4}$ cbm haltende Kasten ist gleichzeitig als Fülltrichter ausgebildet. Die größeren Typen werden im übrigen mit Wasserkasten, Bremse usw. geliefert und auch mit kleinem Motor für den Material-

Abbildungen 1—3 Betonmischmaschine von Smith-Milwaukee (gebaut durch die Drais-Werke in Mannheim-Waldhof).

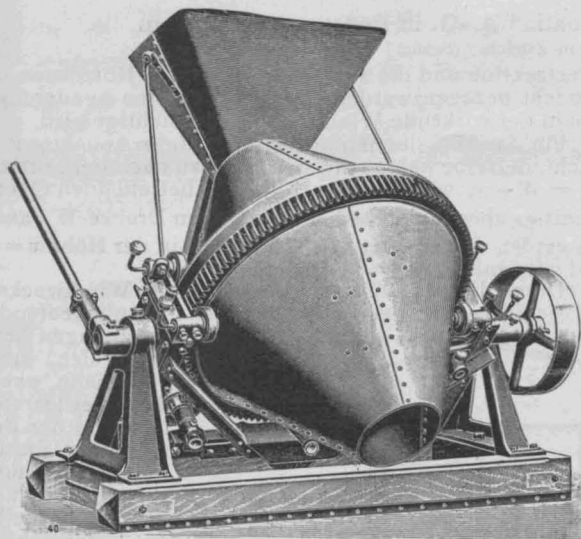


Abbildung 1. Einfache feststehende Form

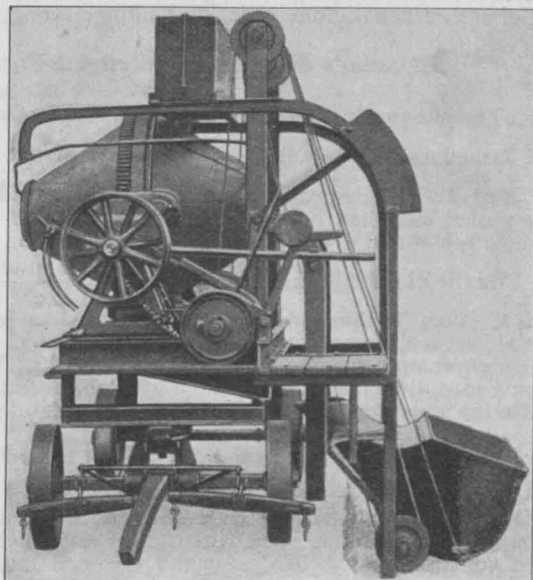


Abbildung 2. Fahrbare Form mit Materialaufzug.

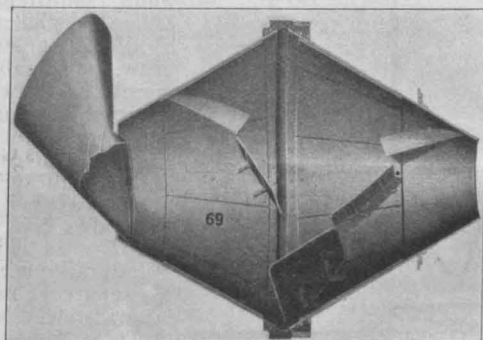


Abbildung 3 (links).
Blick in die Misch-
trommel der Smith-
Maschine.

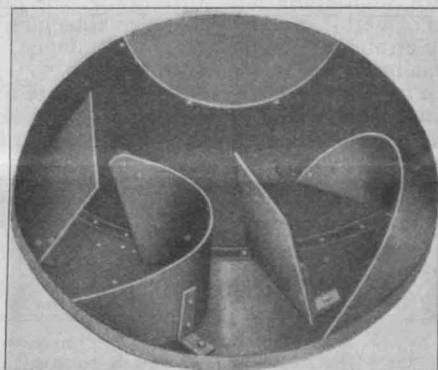


Abbildung 6 (rechts).
Desgl. bei der Ran-
some-Maschine.

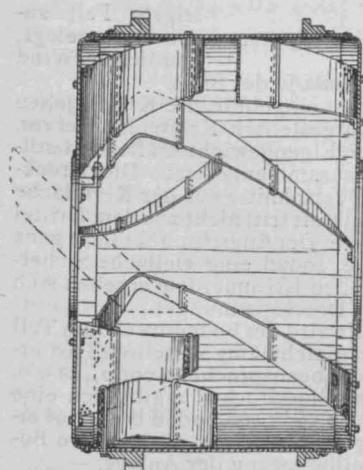
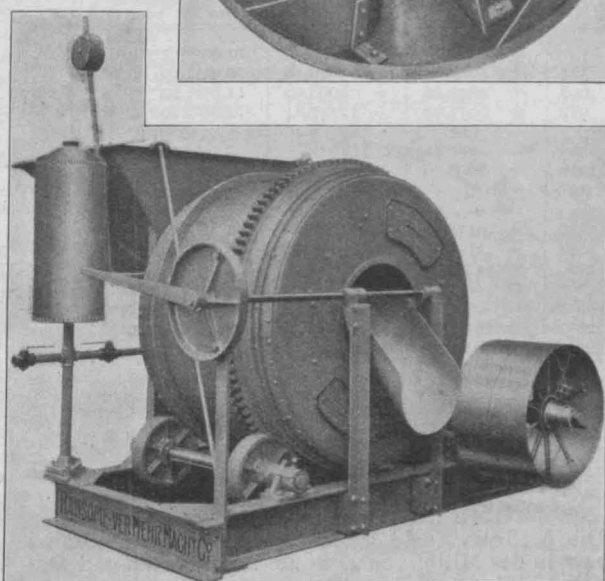


Abbildung 5 (links).
Schnitt durch die
Mischtrommel der
Ransome-Maschine.

Abbildung 4 (rechts).
Einfache fest-
stehende Form der
Ransome-Maschine.

Abbildungen 4—6.
Ransome-
Mischmaschinen.
Vertrieb in
Deutschland:
Philipp
Deutsch & Co.
G. m. b. H., Berlin.



der doppelt-konischen Form der Mischtrommel wieder zusammenleiten. Die Schaufeln befördern diesen Vorgang, indem sie das Material mit in die Höhe heben und es, nachdem es sich überschlagen hat und vom Zement umhüllt worden ist, wieder der Mitte zuwerfen.

Die Mischmaschinen werden in 5 Größen für 100 bis 900 l Fassungskraft an gemischtem Beton für die Trommel geliefert und leisten dann nach Angabe der ausführenden Fabrik bei 40 Füllungen in 1 Stunde 4—36 cbm, wobei sich der Kraftbedarf auf etwa 0,5—8—11 PS, je nach Material stellt. Die kleineren Maschinen haben bis 24, die größten nur bis

Aufzug ausgestattet, wie das ja bei allen durchgebildeten großen Mischmaschinen der Fall ist.

Die Ransome-Mischmaschine ist in den Abbildungen 4, 5 und 6 dargestellt. Die erstere zeigt eine größere feststehende Maschine, die beiden anderen lassen die innere Anordnung der Trommel erkennen. Diese Mischmaschine besitzt eine einfache zylindrische Trommel, die unten auf Rollen gelagert ist und ebenfalls mittels Zahnkranzes und Zahnrades angetrieben wird. Der mittlere Teil der Kopfplatten der Trommel ist beiderseits offen. Auf der einen Seite schiebt sich in die Oeffnung der feststehende Trich-

Gebaut werden die Maschinen für Füllungen von 60 bis

Von Dipl.-Ing. S. Zipkes in Zürich. (Schluß.)

bei h die Höhe, γ das spezifische Gewicht und φ der Reibungswinkel zwischen Füllung und Wand bedeutet. Für $\gamma = 1400 \text{ kg/cm}^3$ und $\varphi = 40^\circ$ ergibt sich der Druck in der

= 304 h. Vom Reibungswiderstand wird bis zu jener Tiefe abgesehen, bei welcher die Reibungskraft dem Ge-

wicht der entsprechenden Schicht gleichkommt. Von hier aus wird die wirkende Kraft sich gleichbleibend bis zum Boden angenommen. Die erwähnte Tiefe ergibt sich

aus der Gleichung $h = \frac{1}{304} \cdot 1400 \cdot 4 = 15,1 \text{ m}$. Der Druck
dieselbst ist $p_{\max} = 4590 \text{ kg/qm}$.

Die Zwischenwände können nach zwei Richtungen hin beansprucht werden, je nachdem die beanspruchten Zellen voll oder leer stehen. Dementsprechend müssen dieselben mit einer doppelten Eiseneinlage versehen werden. Die Außenwände erhalten dagegen nur nach einer Richtung hin eine einfache Eiseneinlage. Sowohl für eine bessere Montierung und Ausführung, wie auch um eine innigere Verbindung zwischen den einzelnen Wandlamellen zu erreichen, sind senkrechte Einlagen, Verteilungseisen, angeordnet worden.—

In nachstehender Tafel sind die Werte für p , die entsprechenden Biegemomente, die Wandstärken und zugehörigen Eiseneinlagen aller Schichten als Funktion der Tiefe h angeführt.

Tiefe			Biegun- gsmomente in der Mitte für einen Streifen von 10 cm	Biegun- gsmomente am Auflager für einen Streifen von 10 cm	Dimensionen		Innere Kräfte	
					Wand- stärke	Einlag. alle 10 cm ein Durchm. von		
m	kg/qm		kgcm	kgcm	cm		b	e
1.	304	+	2024,64	— 4049,28	10,00	7 mm		
2.	608	+	4049,28	— 8098,56	10,93	9 "		
3.	912	+	6073,92	— 12147,84	11,87	10 "		
					12,80	alle		
4.	1216	+	8098,56	— 16197,12	13,73	12,5 cm		
						12 mm		
						alle		
5.	1520	+	10123,20	— 20246,40	14,66	12,5 cm		
6.	1824	+	12147,84	— 24295,68	15,60	12 mm		
7.	2128	+	14172,48	— 28344,96	16,53	13 "		
						14 "		
						alle		
8.	2432	+	16197,12	— 32394,24	17,46	12,5 cm	22,3	700
9.	2736	+	18221,96	— 36443,52	18,40	14 mm		
10.	3040	+	20246,40	— 40492,80	19,33	14 "		
11.	3344	+	22271,04	— 44542,08	20,26	14 "		
12.	3648	+	24296,68	— 48591,36	21,20	14 "		
13.	3952	+	26320,12	— 52640,25	22,13	14 "		
14.	4256	+	28344,96	— 56689,92	23,06	14 "		
15.	4560	+	30369,60	— 60739,20	24,00	14 mm	27,4	700
16.	4864	+	32394,24					
17.	5168	+	34418,88					

Die Außenwände weisen bei $h = 15\text{ m}$ eine Stärke von 24 cm in der Mitte, von 44 cm am Auflager auf und sind mit einer Einlage von 14 mm Durchm. in Entfernungen von 8 cm versehen. Die Spannungen sind $\sigma_b = 27,4$, $\sigma_e = 700\text{ kg/qcm}$ in der Mitte und $\sigma_b = 17,09$, $\sigma_e = 700$, $\tau_b = 2,7\text{ kg/qcm}$ am Auflager. Die Innenwände weisen bei $h = 7\text{ m}$ eine Stärke von $16,5\text{ cm}$ in der Mitte, $36,5\text{ cm}$ am Auflager auf und sind mit einer Einlage von 14 mm Durchm. alle $12,5\text{ cm}$ versehen. Die Spannungen sind $\sigma_b = 22,4$, $\sigma_e = 700\text{ kg/qcm}$ in der Mitte und $\sigma_b = 10,4$, $\sigma_e = 640$, $\tau_b = 1,5\text{ kg/qcm}$ am Auflager.

Die oben ermittelten Beanspruchungen des Konstruktionsmaterials, namentlich diejenigen der Säulen und der Gründung, ferner die ermittelten Bodenbeanspruchungen gelten für den Fall, daß das Eigengewicht der

Ein gewisser Vorzug bei den beiden genannten Maschinen ist auch der, daß man durch die großen Oeffnungen den Mischvorgang beobachten kann. — (Forts. folgt.)

Konstruktion und die senkrecht wirkenden Nutzlasten in Betracht gezogen werden; sie erleiden eine Änderung, sobald der wirkende Winddruck berücksichtigt wird.

Für das Maß des Winddruckes wird die Annahme gemacht, derselbe nehme mit der Höhe x zu nach der Formel $W_x = W + x$, wobei x die Höhe des betreffenden Querschnittes über Boden bedeutet, der dem Drucke W_x ausgesetzt ist. W bedeutet den Winddruck in der Höhe $x = 0$ und wird mit 100 kg/qm bemessen.

Durch die unmittelbare Einwirkung des Winddruckes auf die Silowände werden in denselben nur unbedeutende

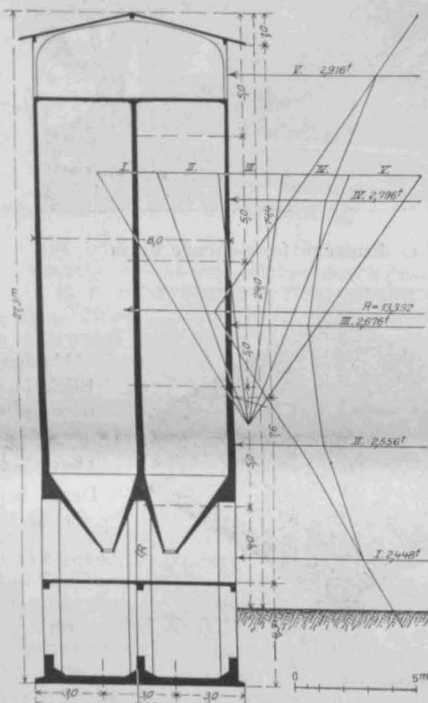


Abbildung 13. Kräfteplan für Winddruck.

wirke senkrecht zur Längsfassade des Silos.

Die Wand ist in 5 Zonen eingeteilt, die Kräfte gehen aus dem in Abbild. 13 dargestellten Kräfteplan hervor. Diese und die zugehörigen Eigengewichtskräfte sind mittels Kraft- und Seileck zusammengesetzt. Die Drucklinien treten in keinem Querschnitte aus der Kernfläche heraus. Die Gesamt-Mittelkraft tritt nicht aus dem Drittel der Fundamentplattenbreite. Der Angriffspunkt liegt ganz in der Nähe der Mittellinie, sodaß eine vielfache Sicherheit gegen Kippen vorhanden ist, außerdem ergeben sich als Zusatzspannungen nur Druckspannungen.

b) Durch die Windkraft wird der Bodendruck zum Teil erhöht. Aus der lotrechten gleichmäßig verteilten Last ergibt sich eine spezielle Bodenbeanspruchung von $2,4 \text{ kg/qcm}$. Bei Berücksichtigung des Winddruckes ergibt sich eine größte Druckspannung von $2,56 \text{ kg/qcm}$, sodaß diese auf einer Seite um $0,16 \text{ kg/qcm}$ größer wird als die mittlere Bodenbeanspruchung bei Vollbelastung der Anlage. —

In ganz ähnlicher Weise wie der Zementsilo ist der Silospeicher für Rohmehl ausgebildet. Die Anlage dient zur Aufnahme des von der Rohmühle vermahlenden Rohmaterials des Rohmehles und bildet somit ein Zwischenreservoir für die Sicherung eines regelmäßigen Betriebes der Gesamtanlage. Sie faßt rd. 1000 cbm, also etwa ein Drittel vom Fassungsvermögen der Hauptanlage. —

Inhalt: Die Verwendung von Eisen im Hochbau. — Neuere Maschinen zur Betonbereitung und Verarbeitung. — Siloanlage der Portland-Zement-Fabrik „Croatia“ A.-G. in Podsused bei Agram. (Schluß). —

Verlag der Deutschen Bauzeitung, G. m. b. H., Berlin. Für die Redaktion
verantwortlich Fritz Eiselen, Berlin.
Buchdruckerei Gustav Schenck Nachflg., P. M. Weber, Berlin.